

KR C-09010

Rev.0, 5. December 2012

강교 및 강합성교 재료

2012. 12. 5



한국철도시설공단

경 과 조 치

이 “철도설계지침 및 편람” 이전에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 우리공단 “철도설계지침 및 편람”을 그대로 사용할 수 있습니다.

일 러 두 기

- 사용자의 이용 편의를 위하여 책 단위로 구성된 “철도설계지침” 및 “편람”을 국제적인 방식에 맞게 체계를 코드별로 변경하였습니다.
또한, 코드에 대한 해설 및 목차역할을 하는 KR CODE 2012, 각 코드별로 기준 변경사항을 파악할 수 있도록 Review Chart 및 Record History를 제정하였습니다.
- 이번 개정된 “철도설계지침 및 편람”은 개정 소요가 발생할 때마다 각 항목별로 수정되어 공단 EPMS, CPMS에 게시될 것이니 설계적용 시 최신판을 확인 바랍니다.
- “철도설계지침 및 편람”에서 지침에 해당하는 본문은 설계 시 준수해야 하는 부분이고, 해설(이전 편람) 부분은 설계용역 업무수행의 편의를 제공하기 위해 작성한 참고용 기술도서입니다. 여기서, 제목 부분의 편람은 각 코드에서의 해설을 총칭한 것입니다.

목 차

1. 용어의 정의	1
2. 일반사항	1
3. 구조용 강재	1
3.1 강재	1
3.2 강관	1
3.3 주단조품	3
3.4 선재, 선재 2차제품	7
3.5 봉강	8
4. 연결용 재료	9
4.1 용접재료	9
4.2 볼트재료	10
5. 받침용 재료	10
6. 재료의 특성치	12
6.1 강재	12
6.2 콘크리트	13
 RECORD HISTORY	 14

1. 용어의 정의

- (1) 스티드 : 강재 주거더와 콘크리트 슬래브와의 전단연결재로서 머리부와 줄기로 이루어짐.
- (2) 전단연결재 : 바닥판과 강거더가 합성 작용하도록 강거더에 붙인 것.

2. 일반사항

- (1) 강철도교에 일반적으로 사용되는 재료는 구조용 강재, 연결용 강재, 받침용 재료가 있으며 이들 재료는 특별한 것을 제외하고는 한국산업규격(KS)에 규정된 것을 사용한다.
- (2) 기술의 진보에 따라 새로운 재료를 적용할 때는 타당한 근거를 가지고 사용한다.
KS 규격은 <표 1>과 같다.

3. 구조용 강재

관두께에 따른 강재종류의 선정은 <표 2>를 따른다.

3.1 강재

이 지침을 이용하여 설계하는 강교 및 강합성교에 사용하는 강재는 <표 4>의 규격에 적합한 것을 표준으로 한다.

3.2 강관

현재 강관구조로서 많이 사용되고 있는 일반 구조용 탄소강관, 강관말뚝, 강관 시트 파일과 철탑용 고장력강 강관의 기계적 성질은 <표 5>와 같다.

3.3 주단조품

단강품, 주강품, 주철품 등의 주단조품은 받침, 배수장치 난간, 특수한 신축장치, 핀(pin) 등에 사용되며 주단조품의 기계적 성질은 <표 6>과 같다.



표 1. 한국산업규격(KS)번호 및 규격명

규격번호	규격명	규격번호	규격명
KS B 1002	6각볼트	KS D 4106	용접구조용 주강품
KS B 1010	마찰접합용 고장력 6각볼트	KS D 4301	회주철품
	6각너트평와서의 세트	KS D 4302	구상흑연 주철품
KS B 1012	6각너트	KS D 7002	PS강선 및 PS강연선
KS B 2819	구조물용 토크-전단형 고장력 볼트, 6각너트, 평와서의 세트	KS D 7004	연강용 피복 아크 용접봉
KS D 3503	일반구조용 압연강재	KS D 7006	고장력강용 피복 아크 용접봉
KS D 3504	철근콘크리트용 봉강	KS D 7101	내후성강용 피복 아크 용접봉
KS D 3505	PS강봉	KS D 7102	탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크 용접 플럭스
KS D 3509	피아노 선재	KS D 7103	탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크 용접 와이어
KS D 3515	용접구조용 압연강재	KS D 7106	내후성강용 탄산가스 아크 용접 솔리드 와이어
KS D 3529	용접구조용 내후성 열간 압연강재	KS D 7109	내후성강용 탄산가스 아크 용접 플럭스 충전 와이어
KS D 3559	경강선재	KS F 4420	교량지지용 탄성받침
KS D 3566	일반구조용 탄소강관	KS F 4424	교량지지용 포트받침
KS D 3698	냉간압연 스테인리스 강관 및 강대	KS F 4602	강관말뚝
KS D 3710	탄소강 단강품	KS F 4603	H 형강 말뚝
KS D 3752	기계구조용 탄소강재	KS F 4605	강관 시트파일
KS D 3780	철탑용 고장력강 강관	KS M 6617	방진고무용 고무재료
KS D 3858	냉간성형 강널말뚝		
KS D 3868	교량구조용 압연강재		
KS D 4101	탄소강 주강품		
KS D 4102	구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품		

표 2. 판두께에 따른 강재종류 선정

강종		판두께(mm)								
		6	8	16	25	32	40	50	100	
일반 구조 용 압연 강재	SS400			.....						●
용접 구조 용 압연 강재	SM400A			.....			●		
	SM400B			.....				●	
	SM400C			.....						●
	SM490A			.....		●			
	SM490B			.....				●	
	SM490C			.....						●
	SM490C-TMC			.....						●
	SM490YA			.....	●				
	SM490YB			.....				●	
	SM520B			.....				●	
	SM520C			.....						●
	SM520C-TMC			.....						●
	SM570			.....						●
SM570-TMC			.....						●
용접 구조 용내 후성 열간 압연 강재	SMA400A			.....		●			
	SMA400B			.....				●	
	SMA400C			.....						●
	SMA490A			.....	●				
	SMA490B			.....				●	
	SMA490C			.....						●
SMA570			.....						●
교량 구조 용 압연 강재	HSB500			.....						●
	HSB500L			.....						●
	HSB500W			.....						●
	HSB600			.....						●
	HSB600L			.....						●
	HSB600W			.....						●

- 주) 1. SS400의 교량적용은 비용접부재로 한정한다. 단, 판두께 22mm 이하의 SS400을 가설부재에 사용하는 경우 또는 형강이나 박판으로 된 SM재의 사용이 곤란한 경우에는 사전에 용접성 문제가 없는지 확인한 후 사용해야 한다.
2. 판두께가 40mm를 초과하는 강재에 대하여는 「KR C-09030 강교 및 강합성교」 <표 1> 및 용접부의 허용응력에 규정한 바와 같이 허용응력이 감소하며, 용접예열온도의 선정에 주의를 기해야 한다.
3. 판두께 25mm로부터 32mm사이의 SM490YB는 진정강괴로 제조되어야 한다.



표 3. 구조용 강재의 기계적 성질

강종	인장시험								충격시험		
	항복점 응력(MPa)				인장강도 (MPa)	연신율			기 호	시 험 온 도 (℃)	샤르피 흡수 에너지 (J)
	강재의 두께(mm)					강재의 두께 (mm)	시 험 편	연신율 (%)			
	16이하	16초과 40이하	40초과 75이하	75초과 100이하							
SS400	245 이상	235 이상	215 이상	215 이상	400~510	16이하 16초과 50이하 40초과	1A호 1A호 4호	17이상 21이상 23이상	-	-	-
SM400	245 이상	235 이상	215 이상	215 이상	400~510	16이하 16초과 50이하 40초과	1A호 1A호 4호	18이상 22이상 24이상	A B C	- 0 0	- 27이상 47이상
SMA400	245 이상	235 이상	215 이상	215 이상	400~540	16이하 16초과 50이하 40초과	1A호 1A호 4호	17이상 21이상 23이상	A B C	- 0 0	- 27이상 47이상
SM490	325 이상	315 이상	295 이상	295 이상	490~610	16이하 16초과 50이하 40초과	1A호 1A호 4호	17이상 21이상 23이상	A B C	- 0 0	- 27이상 47이상
SM490C -TMC	325 이상	315 이상	315 이상	315 이상	490~610	16이하 16초과 50이하 40초과	1A호 1A호 4호	17이상 21이상 23이상	C	0	47이상
SM490Y	365 이상	355 이상	335 이상	325 이상	490~610	16이하 16초과 50이하 40초과	1A호 1A호 4호	15이상 19이상 21이상	A B	- 0	- 27이상
SMA490	365 이상	355 이상	335 이상	325 이상	490~610	16이하 16초과 50이하 40초과	1A호 1A호 4호	15이상 19이상 21이상	A B C	- 0 0	- 27이상 47이상
SM520	365 이상	355 이상	335 이상	325 이상	520~640	16이하 16초과 50이하 40초과	1A호 1A호 4호	15이상 19이상 21이상	B C	0 0	27이상 47이상
SM520C -TMC	365 이상	355 이상	355 이상	355 이상	520~640	16이하 16초과 50이하 40초과	1A호 1A호 4호	15이상 19이상 21이상	C	0	47이상
SM570	460 이상	450 이상	430 이상	420 이상	570~720	16이하 16초과 20초과	5호 5호 4호	19이상 26이상 20이상	-	-5	47이상
SM570- TMC	460 이상	450 이상	450 이상	450 이상	570~720	16이하 16초과 20초과	5호 5호 4호	19이상 26이상 20이상	-	-5	47이상
SMA570	460 이상	450 이상	430 이상	420 이상	570~720	16이하 16초과 20초과	5호 5호 4호	19이상 26이상 20이상	-	-5	47이상

표 3. 구조용 강재의 기계적 성질(계속)

강종	인장시험								충격시험		
	항복점 응력(MPa)				인장강도 (MPa)	연신율			기호	시험 온도 (℃)	샤르피 흡수 에너지(J)
	강재의 두께(mm)					강재의 두께 (mm)	시험편	연신율 (%)			
	16이하	16초과 40이하	40초과 75이하	75초과 100이하							
HSB500	380 이상	380 이상	380 이상	380 이상	500이상	16이하	1A호	15이상	-	-5	47이상
						16초과	1A호	19이상	L	-20	47이상
						40초과	4호	21이상			
HSB600	450 이상	450 이상	450 이상	450 이상	600이상	16이하	5호	19이상	-	-5	47이상
						16초과	5호	26이상	L	-20	47이상
						20초과	4호	20이상			

표 4. 표준으로 하는 강재

강재의 종류	규격 강재기호		강재기호
1. 구조용 강재	KS D 3503	일반구조용 압연강재	SS400
	KS D 3515	용접구조용 압연강재	SM400, SM490, SM490Y, SM520, SM570
	KS D 3529	용접구조용 내후성 열간 압연강재	SMA400, SMA490, SMA570
	KS D 3868	교량구조용 압연강재	HSB500, HSB600
2. 강관	KS D 3566	일반구조용 탄소 강관	STK400, STK490
	KS D 3780	철탑용 고장력강 강관	STKT590
	KS F 4602	강관말뚝	SKK400, SKK490
	KS F 4605	강관시트파일	SKY400, SKY490
3. 접합용 강재	KS B 1010	미찰접합용 고장력 6각볼트, 6각너트, 평와셔의 세트	F8T, F10T, F13T
	KS B 2819	구조물용 토크-전단형 고장력볼트, 6각너트, 평와셔의 세트	F10T, F13T
4. 용접재료	KS D 7004	연강용 피복 아크 용접봉	
	KS D 7006	고장력강용 피복 아크 용접봉	
	KS D 7101	내후성강용 피복 아크 용접봉	
	KS D 7102	탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크 용접 플럭스	
	KS D 7103	탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크 용접 와이어	
	KS D 7106	내후성강용 탄소가스 아크 용접 솔리드 와이어	
5. 주단조품	KS D 7109	내후성강용 탄소가스 아크 용접 플럭스 충전 와이어	
	KS D 3710	탄소강 단강품	SF490A, SF540A
	KS D 4101	탄소강 주강품	SC450, SC480
	KS D 4106	용접구조용 주강품	SCW410, SCW480
	KS D 4102	구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품	ScMn1A, ScMn2A
	KS D 3752	기계구조용탄소강재	SM35C, SM45C
	KS D 4301	회 주철품	GC250
6. 선재, 선재2차 제품	KS D 4302	구상 흑연주철품	GCD400
	KS D 3509	피아노 선재	SWRS
	KS D 3559	경강 선재	HSWR
	KS D 7002	PS강선 및 PS강연선	원형선SWPC1	이형선SWPD1
2연선SWPC2			이형3연선SWPD3
7연선SWPC7			19연선SWPC19
7. 봉강	KS D 3504	철근콘크리트용 봉강	SD300, SD350, SD400
	KS D 3505	PS강봉	A종 2호 SBPR 785/1030 B종 1호 SBPR 930/1080 B종 2호 SBPR 930/1180



표 5. 강관의 기계적 성질

종류의 기호	인장시험				굽힘시험		편평시험 평판간의 거리 (D는 판의 바깥지름)
	항복점 (MPa)	인장강도 (MPa)	연신율(%)		굽힘 각도	안쪽 반지름 (D는 판의 바깥지름)	
			11호시험편 12호시험편	5호시험편			
			세로방향	가로방향			
STK400	235이상	400이상	23이상	18이상	90°	6D	2D/3
STK490	315이상	490이상	23이상	18이상	90°	6D	7D/8
SKK400	235이상	400이상	-	18이상	-	-	2D/3
SKK490	315이상	490이상	-	18이상	-	-	7D/8
SKY400	235이상	400이상	-	18이상	-	-	2D/3
SKY490	315이상	490이상	-	18이상	-	-	7D/8
STKT590	440이상	590~740	20이상	16이상	-	-	3D/4

표 6. 주단조품의 기계적 성질

재료의 종류	기계적 성질 기호	인장시험(4호,10호,14호 시험편)				충격시험 (4호시험편)		경도 (H _b) ³⁾	탄소 당량 (%)
		항복점 (MPa)	인장 강도 (MPa)	연신율 (%)	극한응력 상태에서의 신장율(%)	시험 온도 (°C)	샬피흡수 에너지 (N·m)		
탄소강 단강품	SF490A	245이상	490-590	22이상	40이상	-	-	134이상	-
	SF540A	275이상	540-640	20이상	35이상	-	-	152이상	-
탄소 주강품	SC450	225이상	450이상	19이상	30이상	-	-	-	-
용접 구조용 주강품	SCW410	235이상	410이상	21이상	-	0	27이상	-	0.40이하
	SCW480	275이상	480이상	20이상	-	0	27이상	-	0.45이하
구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강 품	SCMn1A	275이상	540이상	17이상	35이상	-	-	143이상	-
	SCMn2A	345이상	590이상	16이상	35이상	-	-	163이상	-
기계 구조용 탄소강재 ¹⁾	SM35C	304이상	510이상	23이상	-	-	-	149~207	-
	SM45C	343이상	569이상	20이상	-	-	-	167~229	-
회 주철품 ²⁾	GC250	250이상	-	-	-	-	-	241이하	-
구상흑연주철 품	FCD400	250이상	400이상	15이상	-	-	-	180이하	-

주) 1. KS D 3752에서 참고값으로 제시한 값이다(노멀라이징 열처리를 한 경우).

2. 규격치는 주요두께 30~50mm인 것에 대한 것이다.

3. H_b는 브리넬경도이다.

3.4 선재, 선재2차 제품

- (1) 피아노선재는 케이블 혹은 PS강선과 PS강연선 등의 선재 2차제품 소재에 대한 규정이며, 기계적 성질을 <표 7>에 나타내었다.
- (2) 이형 PS강선의 표면형상에 대해서는 KS D 7002에 규정되어 있지 않지만 표면형상에 따라서는 강선 자체의 피로강도가 저하되기도 하고, 프리텐션 방식을 사용한 경우에 부재 단부의 정착부에 큰 균열응력을 발생시키기도 하기 때문에 사용시에 주의가 필요로 한다.

표 7. PS강선과 PS강연선의 기계적 성질, 공칭단면적 및 단위중량

기호	호칭명	인장시험			릴렉세이션 (%)	공칭단면적 (mm ²)	단위중량 (N/m)
		0.2%영구연신율에 대한 하중(N)	인장 하중 (N)	연신율 (%)			
SWPC1 및 SWPD1	5mm	27,900이상 (1,420이상)	31,900이상 (1,630이상)	4.0이상	2.5이하	19.64	1.54
	7mm	51,000이상 (1,330이상)	58,300이상 (1,520이상)	4.5이상	2.5이하	38.48	3.02
	8mm	64,200이상 (1,280이상)	74,000이상 (1,480이상)	4.5이상	2.5이하	50.27	3.95
	9mm	78,000이상 (1,230이상)	90,200이상 (1,420이상)	4.5이상	2.5이하	63.62	4.99
SWPC2	2.9mm 2연선	22,600이상 (1,710이상)	25,500이상 (1,930이상)	3.5이상	2.5이하	13.21	1.04
SWPD3	2.9mm 3연선	33,800이상 (1,710이상)	38,200이상 (1,930이상)	3.5이상	2.5이하	19.82	1.56
SWPC 7A	9.3mm 7연선	75,500이상 (1,460이상)	88,800이상 (1,720이상)	3.5이상	2.5이하	51.61	4.05
	10.8mm 7연선	102,000이상 (1,460이상)	120,000이상 (1,720이상)	3.5이상	2.5이하	69.68	5.46
	12.4mm 7연선	136,000이상 (1,460이상)	160,000이상 (1,720이상)	3.5이상	2.5이하	92.90	7.29
	15.2mm 7연선	204,000이상 (1,470이상)	240,000이상 (1,730이상)	3.5이상	2.5이하	138.7	11.01
SWPC 7B	9.5mm 7연선	86,800이상 (1,580이상)	102,000이상 (1,860이상)	3.5이상	2.5이하	54.84	4.32
	11.1mm 7연선	118,000이상 (1,590이상)	138,000이상 (1,860이상)	3.5이상	2.5이하	74.19	5.80
	12.7mm 7연선	156,000이상 (1,580이상)	183,000이상 (1,860이상)	3.5이상	2.5이하	98.71	7.74
	15.2mm 7연선	222,000이상 (1,600이상)	261,000이상 (1,880이상)	3.5이상	2.5이하	138.7	11.01
SWPC 7C	12.7mm 7연선	182,000이상 (1,840이상)	214,000이상 (2,160이상)	3.5이상	2.5이하	98.71	7.74
	15.2mm 7연선	255,000이상 (1,840이상)	300,000이상 (2,160이상)	3.5이상	2.5이하	138.7	11.01
SWPC 19	17.8mm 19연선	330,000이상 (1,580이상)	387,000이상 (1,860이상)	3.5이상	2.5이하	208.4	16.52
	19.3mm 19연선	387,000이상 (1,590이상)	451,000이상 (1,850이상)	3.5이상	2.5이하	243.7	19.31
	21.8mm 19연선	495,000이상 (1,580이상)	573,000이상 (1,830이상)	3.5이상	2.5이하	312.9	24.82

주) 괄호속의 값은 규격치를 공칭단면적으로 나눈 값(단위:N/mm²)이다.



3.5 봉강

- (1) 철근콘크리트용 봉강은 KS D 3504에 규정되어 있는 종류 중 교량에 가장 많이 사용되고 있는 것을 나타내었다.
- (2) KS D 3504에 규정되어 있는 철근의 기계적 성질과 이형봉강의 단위중량, 표준치수는 <표 8>, <표 9>와 같다.

표 8. 철근콘크리트용 봉강의 기계적 성질

종류의 기 호	인장시험				굽힘성	
	항복점 혹은 0.2% 내력(MPa)	인장 강도 (MPa)	인장시험편	연신율 (%)	굽힘 각도	안쪽 반지름
SD300	300이상	440이상	2호에 준한 것	16이상	180°	D16 이하: 공칭지름의 1.5배
			3호에 준한 것	18이상		D16을 넘는 것: 공칭지름의 2배
SD350	350이상	490이상	2호에 준한 것	18이상	180°	D16 이하: 공칭지름의 1.5배
			3호에 준한 것	20이상		D16이상 D41이하: 공칭지름의 2배
						D51: 공칭지름의 2.5배
SD400	400이상	560이상	2호에 준한 것	16이상	180°	공칭지름의 2.5배
			3호에 준한 것	18이상		

표 9. 이형 봉강의 단위중량과 표준치수

호칭명	단위중량 (N/m)	공칭지름(d) (mm)	공칭단면적(s) (mm ²)	공칭둘레(l) (mm)
D 6	2.49	6.35	31.67	20
D 10	5.60	9.53	71.33	30
D 13	9.95	12.7	126.7	40
D 16	15.6	15.9	198.6	50
D 19	22.5	19.1	286.5	60
D 22	30.4	22.2	387.1	70
D 25	39.8	25.4	506.7	80
D 29	50.4	28.6	642.4	90
D 32	62.3	31.8	794.2	100
D 35	75.1	34.9	956.6	110
D 38	89.5	38.1	1140	120
D 41	105.0	41.3	1340	130
D 51	159.0	50.8	2027	160

4. 연결용 재료

4.1 용접재료

- (1) 용접봉의 선택은 양호한 용접을 하기 위해 중요하며, 제작에 있어서는 작업성 및 제품의 성능 등에 대해 충분한 검토가 있어야만 한다. 수동용접에 사용되는 용접봉은 각강종에 대해서 KS의 규격에 적합한 것을 사용하는 것이 원칙이지만 490MPa급 강재 이상에서는 저수소계의 것을 사용한다. 또한 490MPa급 강재와 400MPa급 강재를 연결하는 경우에도 저수소계의 용접봉을 사용하고, 400MPa급 강재에서도 후판이나 구속이 큰 부분을 용접하는 경우에는 저수소계의 용접봉을 사용한다. 용접봉의 규격은 <표 10>을 따른다.

표 10. 용접재료

이음강재	용접봉 규격	용접봉 종별
SS400, SM400, SMA400	KS D 7004 (연강용 피복 아크용접봉)	420MPa급
SM490	KS D 7006 (고장력강용 피복 아크용접봉)	490MPa급 중에서 저수소계
SM490Y, SM520, HSB500		520MPa급 중에서 저수소계
SM570		570MPa급 중에서 저수소계
HSB600		610MPa급 중에서 저수소계
SMA400, SMA490	KS D 7101 (내후성강용 피복 아크용접봉)	490MPa급 중에서 저수소계 혹은 철분 저수소계
SMA570		570MPa급 중에서 저수소계 혹은 철분 저수소계

- (2) 서브머지드 아크용접에 있어서 목적에 따라 강선이나 용제의 적절한 조합을 택하는 것이 중요하다. 최근 탄산가스 아크용접이 많이 사용되고 있으며, 이 경우에도 용접하는 강재에 따라 알맞은 것을 선택할 필요가 있다.

- ① 내후성강재의 용접에서는 내후성이 있는 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- ② 한랭지용 강재의 용접부는 저온에서 인성이 저하되지 않아야 한다. 서브머지드아크용접의 경우 인성저하의 우려가 있으므로 용접재료나 시공방법에 관해서 충분한 검토가 필요하다.
- ③ 자동용접으로는 서브머지드 아크용접 및 탄산가스 아크용접 외에 MAG용접, MIG용접, 엘렉트로슬래그용접 등 여러 가지 새로운 방법이 개발되어 있지만 목적에 따라 용접방법의 신뢰성 등을 충분히 검토할 필요가 있다.



4.2 볼트재료

(1) 고장력볼트 및 일반 볼트는 <표 11>의 것을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

표 11. 볼트재료

종별	규격	볼트의 등급
마찰이음용 고장력볼트	KS B 1010(마찰접합용 고장력 6각볼트 6각너트, 평와셔 세트)	F8T, F10T, F13T
	KS B 2819(구조물용 토크-전단형 고장력볼트, 6각너트, 평와셔의 세트)	F10T, F13T
일반 볼트	KS B 1002(육각볼트) 및 KS B 1012(육각너트)	강도구분 4.6

5. 받침용 재료

(1) 받침용 재료는 <표 12>의 것을 사용한다. 구조기술의 발달에 의해 GC 250은 GC150과 큰 가격 차이가 없고 인성도 높기 때문에 주철에 관해서는 GC 250을 사용한다.

최근에 주강받침에서 용접성이 요구되는 경우가 많고, 강도가 높은 것을 필요로 하므로 KS D 4106의 1종 및 2종과 KS D 4102중 저망간강주강품 1종 및 2종을 첨가했다.

기계구조용 탄소강 강재는 종래 기계부품으로서 사용되어 온 것이지만 생산량 및 사용실적이 많고 재질면에서도 안정되어 있어 도입되었다. 롤러 및 받침판에 이용하는 특수 스테인레스강에 관해서는 KS화 되어 있지 않으므로 품질 등을 검토해서 이용해야 한다. 동합금 받침판에 관해서는 고체윤활제와 천연흑연과 함께 사용되는데 동합금받침판이란 받침의 마찰을 줄이기 위해 사용하는 고장력 황동 주물판으로서 그 미끄럼면에 흑연을 주체로 한 고체윤활제를 주입한 것을 말한다.

표 12. 받침용 재료

종류	규격	기호
주강	KS D 4101(탄소강주강품) 3종 및 4종	SC 450 및 SC 480
	KS D 4106(용접구조용주강품) 1종 및 2종	SCW 410 및 SCW 480
	KS D 4102(구조용고장력탄소강 및 저합금강 주강품)저망간주강품 1종 및 2종	SCMn 1A 및 SCMn 2A
주철	KS D 4301(회주철품)4종	GC 250
합금강	KS D 3752(기계구조용탄소강재)	SM 30CN 및 SM 35CN

(2) 받침에 사용하는 강재의 기준허용응력

강재의 기준허용휨응력 및 허용전단응력은 <표 13>에 의해야 한다. 강재의 기준허용지압응력은 다음과 같이 정해야 한다.

표 13. 받침에 사용하는 강재의 기준허용휨응력 및 허용전단응력(MPa)

강재종류		허용응력	허용휨응력			허용전단응력	
			인장축	압축축	편	일반	편
압연강재	SS400		140		200	80	105
	SM400		140		200	80	105
	SM490		190		270	105	145
주철품	GC250	60	120	-	45	-	
주강품	SC450	110	125	-	80	-	
	SC480	120	140	-	90	-	
	SCW410	130	140	-	80	-	
	SCW480	160	170	-	100	-	
	LMnSC1A	160	170	-	100	-	
	LMnSC2A	180	190	-	110	-	
구조용합금강	SM35C	190	190	260	110	140	
	SM45C	210	210	290	120	150	

① 선받침 (Line bearing)

$$K_1 \left(\frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2} \right) \quad (\text{N/mm}) \quad (1)$$

② 로울러받침 (Roller bearing)

$$0.8 K_1 r_2 \quad (\text{N/mm}) \quad (2)$$

③ 구면받침 (Spherical bearing)

$$K_2 \left(\frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2} \right)^2 \quad (\text{N/mm}) \quad (3)$$

④ 여기서, K_1 , K_2 의 값은 <표 14>에 따르고 r_1 , r_2 (m)는 <그림 1>에 의해야 한다.

표 14. 재료의 조합(MPa)

조합 계수	SS400과 GC250	SS400	SC450 SCW410	SM490	SC480 SCW480 LMnSC1A	SM35C과 LMnSC2A
K_1	15	10		13		15
K_2	-	0.08		0.13		0.16

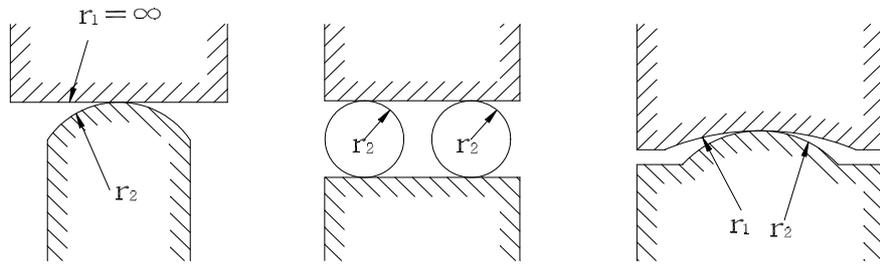


그림 1. 선반침, 로울러받침, 구면받침

- (3) 동합금 받침판의 기준허용지압응력은 35MPa로 해야 한다.
- (4) 탄성받침의 재료는 관련항목 참조
- (5) 받침용 고무판 및 그 보강 강판에는 <표 15>의 것을 사용한다. 고무를 이용한 받침에는 여러 가지 구조가 있으나 고무판 1개 또는 여러 개를 강판에 중첩한 것을 대상으로 했다. 고무의 재질은 KS M 6617 C 08-b1에 부합되는 양질의 클로로필렌계의 것이 일반적으로 자주 이용되고 있으나 강도, 강성, 내구성 등이 확보되어야 한다. 다른 재질을 이용하는 경우에는 성능을 확인할 필요가 있다. 보강판에 관해서는 내후성강판을 이용한 것도 있지만 접촉면이 반복되어 마찰되는 상황을 고려하면 적당하지 않으므로 일단 스테인레스강판을 사용하는 것으로 제한한다.

표 15. 받침용 고무판 및 보강 강판

종별	규격	기호
클로로필렌계 고무	KS M 6617(방진고무용 고무재료)	C 08-b1
보강 강판	KS D 3698(냉간압연 스테인레스 강판 및 강대)	STS 304

6. 재료의 특성치

6.1 강재

- (1) 설계계산에 사용하는 강재의 물리상수 값은 <표 16>의 값을 사용한다.

표 16. 설계계산에 사용되는 강재의 물리상수

종류	물리상수의 값
강과 주강의 탄성계수	$2.05 \times 10^5 \text{ MPa}$
철근의 탄성계수	$2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$
PS강선, PS강연선, PS강봉의 탄성계수	$2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$
주철의 탄성계수	$1.0 \times 10^5 \text{ MPa}$
강의 전단탄성계수	$7.9 \times 10^4 \text{ MPa}$
강과 주강의 포아송비	0.30
주철의 포아송비	0.25

- (2) KS규격이 아닌 많은 개수의 PS강선을 묶거나, 혹은 연선으로 만든 케이블로 된 PS강재의 탄성계수는 $2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$ 이하로 되는 경우가 있기 때문에 시험에 의해 별도로 정해야 한다.
- (3) 프리스트레스의 감소량을 산출하는 경우에 PS강재의 겹보기 릴랙세이션율은 <표 17>의 값을 표준으로 한다. 다만, PS강재가 고온의 영향을 받는 경우에는 PS강재의 겹보기 릴랙세이션율은 <표 17>의 값에 2%를 가산하는 것을 원칙으로 한다.

표 17. PS강재의 겹보기 릴랙세이션율(%)

PS강재의 종류	겹보기 릴랙세이션율
PS강선, PS강연선, PS강봉	5
	3

- (4) 「(3)항」을 따르기 힘든 경우에는 PS강재의 인장응력에 따라 측정된 릴랙세이션율에서 콘크리트의 크리프, 건조수축 등의 영향을 고려하여 별도로 PS강재의 겹보기 릴랙세이션율을 정한다.

6.2 콘크리트

콘크리트의 탄성계수, 전단탄성계수, 크리프계수와 건조수축률 등은 「제10장 콘크리트교」를 따른다.



RECORD HISTORY

Rev.0('12.12.5) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.

